

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-035927

(43)Date of publication of application : 07.02.1997

(51)Int.CI.

H01F 1/44

H05K 9/00

(21)Application number : 07-183911

(71)Applicant : TOKIN CORP

(22)Date of filing : 20.07.1995

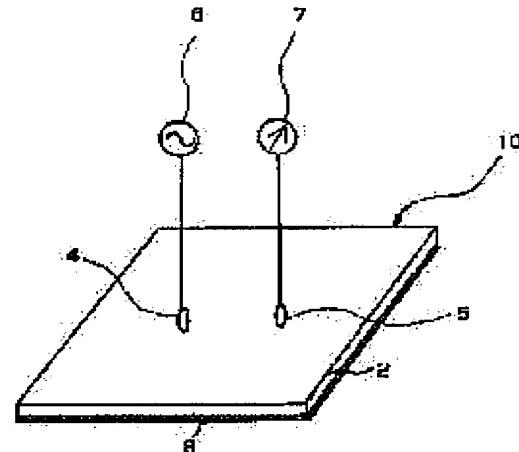
(72)Inventor : YOSHIDA EIKICHI
SATO MITSUHARU
SUGAWARA HIDEKUNI
SHIMADA HIROSHI

(54) COMPOSITE MAGNETIC BODY AND ELECTROMAGNETIC INTERFERENCE SUPPRESSOR USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a composite magnetic material which is thin to effectively suppress interference of electromagnetic waves inside a high-frequency system, such as, a mobile communication system, and is capable of easily giving flexibility and dealing with complex shapes and demand for high vibration/shock resistance property, and to provide a manufacturing method therefor and an electromagnetic interference suppressor using the composite magnetic material.

SOLUTION: A composite magnetic material 2 used for an electromagnetic interference suppressor 10 has at least two types of magnetic resonance modes caused by anisotropic magnetic fields (H_k) of different sizes. This composite magnetic material is manufactured by mixing at least two types of soft magnetic material powder differing in magnetic anisotropy together with an organic bond, and molding a composite magnetic body with the mixture.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.05.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.07.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision] 2004-16451

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

[Date of extinction of right]

[Decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's] 06.08.2004
of rejection

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-35927

(43)公開日 平成9年(1997)2月7日

(51)Int.Cl.
H 01 F 1/44
H 05 K 9/00

識別記号

序内整理番号

F I
H 01 F 1/28
H 05 K 9/00

技術表示箇所
W

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全7頁)

(21)出願番号 特願平7-183911

(22)出願日 平成7年(1995)7月20日

(71)出願人 000134257
株式会社トーキン
宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号
(72)発明者 ▲吉▼田 栄▲吉▼
宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号
株式会社トーキン内
(72)発明者 佐藤 光晴
宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号
株式会社トーキン内
(72)発明者 菅原 英州
宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号
株式会社トーキン内
(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外3名)

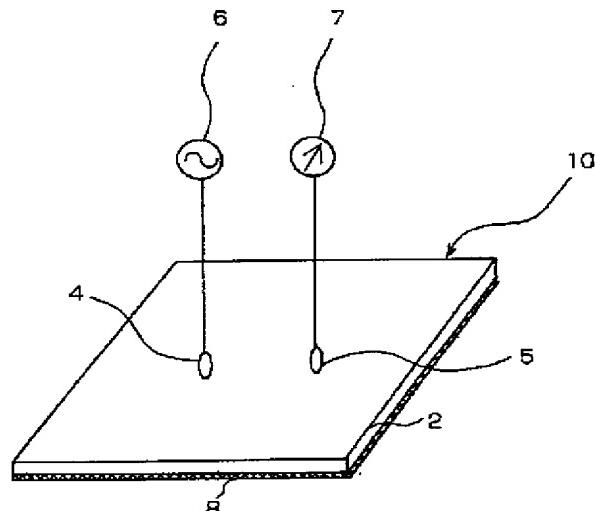
最終頁に続く

(54)【発明の名称】複合磁性体及びそれを用いた電磁干渉抑制体

(57)【要約】

【課題】移動体通信機器を初めとする高周波機器内部での電磁波の干渉抑制に有効な薄厚であり、容易に可とう性を付与することができ、複雑な形状への対応や厳しい耐振動、衝撃要求への対応が可能である複合磁性体、その製造方法、及びそれを用いた電磁干渉抑制体を提供すること。

【解決手段】電磁干渉抑制体10に用いられる複合磁性体2において、互いに異なる大きさの異方性磁界(Hk)によってもたらされる磁気共鳴を少なくとも2つ有する。この複合磁性体は、少なくとも2種の互いに異なる磁気異方性を備えた軟磁性体粉末の混合体を有機結合剤とともに混合・成形することで製造される。



周波数領域に出現する個々の磁気損失が重畠され、その結果広帯域な μ 分散特性が得られるものと推測し、種々検討した結果、本発明をなすに至ったものである。

【0007】本発明によれば、軟磁性体粉末と有機結合剤からなる電気的に非良導性の複合磁性体であって、前記複合磁性体は、互いに異なる大きさの異方性磁界(H_k)によってもたらされる磁気共鳴を少なくとも2つ有することを特徴とする複合磁性体が得られる。

【0008】また、本発明によれば、実質的に前記複合磁性体からなる電磁干渉抑制体であって、前記複合磁性体の前記互いに異なる大きさの異方性磁界(H_k)に相応して相異なる周波数領域に出現する複数の磁気共鳴のうち、最も低い周波数領域に現れる磁気共鳴が、当該電磁干渉抑制体の電磁干渉抑制周波数帯域の下限よりも低い周波数領域にあることを特徴とする電磁干渉抑制体が得られる。

【0009】また、本発明によれば、前記電磁干渉抑制体において、前記軟磁性体粉末は、異なる大きさの磁気異方性を有する少なくとも2種の軟磁性体粉末の混合体であることを特徴とする電磁干渉抑制体が得られる。

【0010】また、本発明によれば、前記電磁干渉抑制体において、前記軟磁性体粉末は、表面に酸化物層を備えていることを特徴とする電磁干渉抑制体が得られる。

【0011】また、本発明によれば、少なくとも2種の互いに異なる大きさの磁気異方性を有する軟磁性体粉末と有機結合剤とを混合し成形することによって、電気的に非良導性であって、互いに異なる大きさの異方性磁界(H_k)によってもたらされる磁気共鳴を少なくとも2つ有する複合磁性体を得ることを特徴とする複合磁性体の製造方法が得られる。

【0012】また、本発明によれば、前記複合磁性体の製造方法において、前記軟磁性体粉末を、前記有機結合剤と混合する前段階、又は混合過程後にて気相除酸法又は液相除酸法によって酸素含有混合ガスにより表面酸化することを特徴とする複合磁性体の製造方法が得られる。

【0013】ここで、所望の磁気損失特性に対応する必要な大きさの異方性磁界(H_k)を与える複合磁性体を得るには、形状磁気異方性、結晶磁気異方性、誘導磁気異方性或いは磁気弾性効果(磁歪)による異方性のいずれかあるいはその複数を有する軟磁性粉末を用いれば良い。即ち、本発明において、複数の互いに異なる周波数の磁気共鳴及びそれに応する帯域拡張された磁気損失を得るために、互いに異なる大きさの異方性磁界(H_k)を有する複数の磁性粉末を混合すればよい。

【0014】これ以外に複数の磁気共鳴を得る手段として、以下に述べる粉末および粉末複合体特有の性質或いは粉末の粉碎・展延プロセスを積極的に利用することも可能である。

【0015】即ち、第1に单一原料種を特定の条件下で

加工することにより得られる粉体特性の分化を利用する方法がある。第2に粉体の粉碎・展延加工に用いる粉碎メディアをスチール球の様な軟磁性メディアとしてことで、メディアの磨耗により軟磁性の磨耗粉が混入するいわゆる汚染現象を積極的に利用する方法がある。また、第3には、単一種粉末の複合体中での存在形態の違いを利用する方法がある。例えば、同一マトリクス中に一次粒子として存在する粒子群と、凝集してその内部のぬれが不十分でその為に粒子間が極めて接近或いは接觸している粒子群とでは、磁気的相互作用や配向運動が異なるために異方性磁界が分散する。更には、試料の形状が薄膜状、シート状であれば実効的異方性磁界は試料形状による反磁界との代数和となるので、原料磁性粉末の配向制御も積極的に利用できる。

【0016】本発明に於いて利用する複数の異方性磁界を得る手段としては、これらのいずれの方法を用いても良いが、所望の磁気損失帯域が得られるように複数の異方性磁界を与えることが重要である。特に、その内最も低周波数側に出現する磁気共鳴を与える異方性磁界については、虚数部透磁率(磁気損失)の分散が実数部透磁率の減少に伴って生じる事を踏まえて、所望する電磁干渉抑制周波数帯域の下限よりも低い周波数領域に磁気共鳴を与える値に設定する必要がある。

【0017】ここで、本発明に於いて用いることの出来る軟磁性粉末としては、高周波透磁率の大きな鉄アルミニウム合金(センダスト)、鉄ニッケル合金(バーマロイ)或いはアモルファス合金等の金属軟磁性材料を粉碎、延伸～引裂加工或いはアトマイズ造粒等により粉末化したものをして挙げることが出来るが、本発明の必要要素である複合磁性体の非良導性を軟磁性粉の高充填状態においても確保出来る様少なくともその表面が酸化され、それによって個々の粒子が電気的に隔離されることが望ましい。

【0018】また、本発明の軟磁性粉末にはスピネル型フェライト、プレーナ型フェライト等の酸化物軟磁性体の粉末を用いることも出来、前記金属軟磁性粉末との混合使用も可能である。

【0019】さらに、本発明の副材料として用いる有機結合剤としては、ポリエステル系樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリウレタン樹脂、セルロース系樹脂、ABS樹脂、ニトリルーブタジエン系ゴム、ステレン-ブタジエン系ゴム等の熱可塑性樹脂或いはそれらの共重合体、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アミド系樹脂、及びイミド系樹脂等の熱硬化性樹脂等を挙げることが出来る。

【0020】以上述べた本発明の構成要素を混練、分散し複合磁性体を得る手段には特に制限はなく、用いる結合剤の性質や工程の容易さを基準に好ましい方法を選択すればよい。

【0021】また、本発明の複合磁性体および電磁干渉

材 料 の 種 類	配合比
偏平状軟磁性体 (Fe-Al-Si合金) 微粉末C 異方性磁界 (Hk) : 350e	30重量部
偏平状軟磁性体 (Fe-Al-Si合金) 微粉末D 異方性磁界 (Hk) : 1700e	65重量部
ポリウレタン樹脂	8重量部
硬化剤 (イソシアネート化合物)	2重量部
溶剤 (シクロヘキサンとトルエンの混合物)	40重量部

【0035】(比較例1)下記表3の配合からなる軟磁性体ペーストを調合し、実施例1と同様な方法にて評価用試料3を得た。

【0036】なお、得られた試料3を振動型磁力計並び*

*に走査型電子顕微鏡を用いて解析したところ、磁気的にはほぼ等方性であった。

【0037】

【表3】

材 料 の 種 類	配合比
略球状軟磁性体 (Fe-Al-Si合金) 微粉末E 異方性磁界 (Hk) : 200e	95重量部
ポリウレタン樹脂	8重量部
硬化剤 (イソシアネート化合物)	2重量部
溶剤 (シクロヘキサンとトルエンの混合物)	40重量部

【0038】上記実施例1、2及び比較例で得られた各試料の $\mu-f$ 特性を図2～図4に示す。

【0039】図2及び図3は、各々本発明の実施例1、2である試料1及び試料2の $\mu-f$ 特性であり、いずれの試料についても高周波領域において μ'' の値が大きく且つ広帯域に亘っていることが判る。

【0040】一方、図4に比較例として示した従来の試料3では、 $\mu-f$ 特性は複合磁性体にみられる一般的な傾向を示しており、 μ'' の分布は広くない。

【0041】即ち、これらの結果より本発明の実施例※

※1、2に係る複合磁性体は、高周波領域に於いて広帯域な磁気損失特性を有していることが判る。

【0042】次に各試料の粉末充填率、表面抵抗、 μ'' 分布及び電磁干渉抑制効果を表4に示す。ここで、表面抵抗はASTM-D-257法による測定値であり、電磁干渉抑制効果の値は、銅板を基準(0dB)としたときの信号減衰量である。

【0043】

【表4】

	試 料 2	試 料 3	試 料 4
粉末充填率	38%	33%	55%
表面抵抗	$7 \times 10^7 \Omega$	$9 \times 10^7 \Omega$	$4 \times 10^7 \Omega$
μ'' 分 布	広 い	広 い	狭 い
信号減衰量	800 MHz	7.0 dB	6.5 dB
	1.5 GHz	8.0 dB	7.5 dB

【0044】表4より以下に述べる効果が明白である。

【0045】即ち、本発明の実施例1、2に係る試料1、2及び比較例に係る試料3とともに表面抵抗の値が $10^7 \sim 10^8 \Omega$ となっており、少なくとも表面が酸化された磁性粉末を用いる事によって、複合磁性体を非良導性とする事が出来、導体やバルクの金属磁性体等にてみ

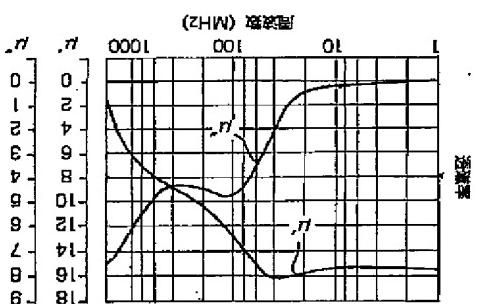
られるようなインピーダンス不整合による電磁波の表面反射を抑制出来る。

【0046】更に、本発明の実施例1、2に係る試料1及び2では、粉末の充填率が比較例1に係る試料3に比べて低いにもかかわらず良好な電磁干渉抑制効果を示しており、本発明による μ'' 分布の拡張効果が電磁干渉抑

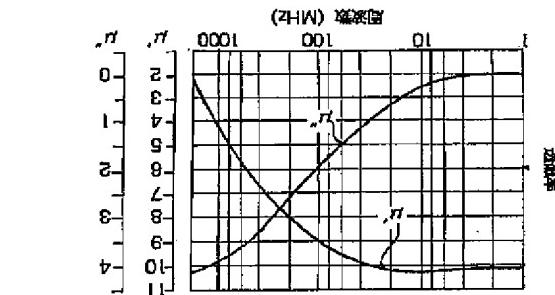
卷之九 - 三五九二七

1

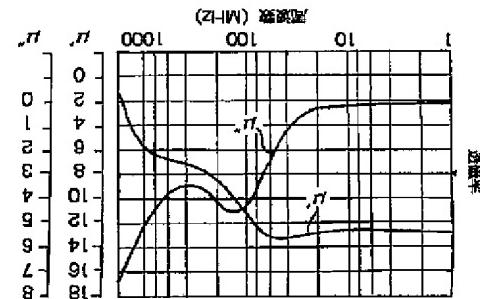
特開平9-35927



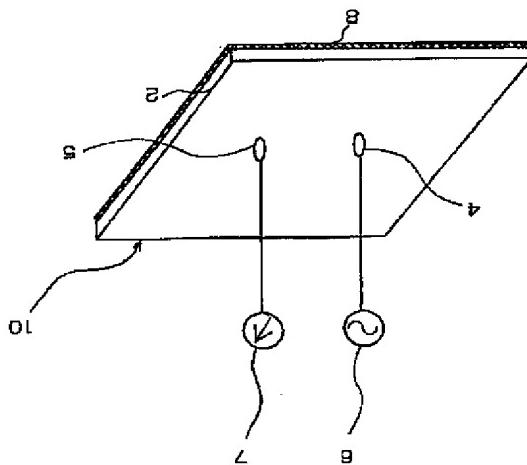
[图2]



〔七四〕



[3]



[]

フロントページの続き

(72)発明者 島田 寛
宮城県仙台市青葉区桜ヶ丘七丁目37番10号

